

Recebido em: 30 de março de 2020 | aceito em: 14 de setembro de 2020



A METÁFORA NO ENSINO: UMA ANÁLISE DE SEU POTENCIAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM VIDEOAULAS DO YOUTUBE

METAPHOR IN TEACHING: AN ANALYSIS OF ITS POTENTIAL AS PEDAGOGICAL RESOURCE ONLINE CLASSES ON YOUTUBE

*John Richart Schabarum¹**Rove Luiza de Oliveira Chishman²*

RESUMO

O presente artigo trata da ocorrência de metáforas conceituais e de suas respectivas expressões metafóricas em videoaulas do *YouTube*, assim como apresenta avanços nas discussões e análises realizadas por Schabarum e Chishman (2020) nesse mesmo contexto. Nesse sentido, o objetivo geral do trabalho é averiguar o caráter pedagógico da emergência de metáforas em videoaulas. Para isso, tomamos como base os pressupostos teóricos de Cameron (1999, 2003) e Semino (2008). Do ponto de vista metodológico, esta pesquisa tem caráter qualitativo e conta, como *corpus* de pesquisa, com a transcrição de duas videoaulas de Biologia sobre sistema imunológico provenientes do *YouTube*. Foram adotados, como recursos metodológicos, um dicionário de termos de ciências biológicas e uma ferramenta de pesquisa em *corpus* eletrônico. Os resultados indicam que as metáforas conceituais as expressões metafóricas por elas licenciadas são amplamente empregadas nas videoaulas analisadas e representam conceitos científicos com gradação e precisão distintas, já que as expressões metafóricas que representam nosso entendimento sobre conceitos científicos podem ser classificadas como técnicas, subtécnicas ou constitutivas de teoria, conforme postula Cameron (2003). Essas metáforas e expressões metafóricas apresentam, contudo, um ponto em comum: funcionam como recurso pedagógico eficiente.

PALAVRAS-CHAVE: Expressões Metafóricas; Representação e Ensino de Conceitos Científicos; Tipologia Metafórica; Videoaulas do *YouTube*; Sequências Didáticas.

ABSTRACT

This article deals with the occurrence of conceptual metaphors and their respective metaphorical expressions in YouTube video lessons, as well as presenting advances in the discussions and analyzes carried out by Schabarum and Chishman (2020) in the same context. Therefore, the general objective of the work is to investigate the pedagogical character of the emergence of metaphors in video lessons. For this, we take as a basis the theoretical assumptions of Cameron (1999, 2003) and Semino (2008). From a methodological point of view, this research has a qualitative character and has, as a research corpus, the transcription of two video lessons from YouTube. As a methodological resource, a dictionary of biological sciences terms and an electronic corpus research tool were adopted. The results indicate that the conceptual metaphors and the metaphorical expressions licensed by them are widely used in the analyzed video lessons and represent scientific concepts with different gradation and precision, since the metaphorical expressions that represent our understanding of scientific concepts can be classified as sub-technical, technical, or technical and theory-constitutive, as postulated by Cameron (2003). These metaphors and metaphorical expressions, however, have one thing in common: they function as an efficient pedagogical resource.

KEYWORDS: Metaphorical Expressions; Representation and Teaching of Scientific Concepts; Metaphorical Typology; YouTube video lessons; Didactic Sequences.

1 Mestre em Linguística Aplicada pelo Programa de Pós-graduação em Linguística Aplicada da UNISINOS (Universidade do Vale do Rio dos Sinos). E-mail: johnschabarum@gmail.com

2 Professora Titular da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Coordenadora do grupo de pesquisa SemanTec e Pesquisadora CNPq (Processo Número 308754 / 2018-2). E-mail: rove@unisinos.br



Introdução

Com a publicação da obra *Metaphors We Live By* em 1980, por Lakoff e Johnson, estabeleceu-se um novo paradigma para a compreensão do funcionamento do fenômeno metafórico: a metáfora deixava de ser considerada como simples adorno literário e passava a ser concebida como um relevante processo cognitivo, por meio do qual entendemos um conceito em termos de outro. De acordo com esses autores, a relevância do fenômeno pode ser atestada por duas razões: a primeira é que nos valem de conceitos mais concretos para conceber os mais abstratos e o fazemos via uma série de mapeamentos ou projeções mentais entre tais domínios. Para ilustrar a questão, observemos a metáfora conceptual DISCUSSÃO É GUERRA, composta por dois conceitos ou domínios, em que DISCUSSÃO é o conceito abstrato (domínio-alvo) e GUERRA, o conceito concreto (domínio-fonte). Logo, concebe-se DISCUSSÃO em termos de GUERRA. Uma prova disso é que essa metáfora conceptual motiva várias outras metáforas linguísticas subjacentes em nossas interações diárias, como, por exemplo, *ele derrubou meus argumentos, tive de fugir do debate, ele venceu a discussão...* A segunda razão que justifica a importância do fenômeno é sua pervasividade, isto é, sua difusão em diferentes contextos de interação que vão muito além de obras literárias.

Outros autores confirmaram os postulados de Lakoff e Johnson (2002 [1980]), principalmente no que diz respeito à pervasividade, verificando a presença de metáforas em discursos em áreas como política (MUSOLFF, 2004), publicidade (FORCEVILLE, 1996; COOK, 2001), negócios (EUBANKS, 2000), saúde (SONTAG, 1988; REISFIELD e WILSON, 2004), mídia (NERLICH e HALLIDAY, 2007), psicologia (LEARY, 1990), ciência (KUHN, 1993), química (BROWN, 2003), biologia (KELLER, 1995; TEMMERMAN, 2012) e educação/ ensino (CAMERON, 2003; SEMINO, 2008; SCHABARUM e CHISHMAN, 2020).

A partir das referências elencadas, verifica-se que a pervasividade metafórica é consenso científico; entretanto, embora o fenômeno perpassasse nossas interações e as diversas áreas e contextos, a aplicabilidade da metáfora como estratégia pedagógica é um tema que ainda carece de investigações adicionais; isto é, seu uso, capacidade e precisão na explanação e representação e ensino de conceitos científicos ainda precisa ser mais bem compreendidos, logo, há a necessidade de se avançar nas descrições e análises já apontadas em Cameron (2003), Semino (2008) e Schabarum e Chishman (2020). Isto posto, este estudo tem como objetivo geral averiguar o caráter pedagógico da emergência de expressões metafóricas (ou veículos metafóricos) em videoaulas de Biologia. Este estudo também conta com objetivos secundários: (i) classificar as expressões metafóricas, seguindo a tipologia proposta por Cameron (2003), em subtécnicas, técnicas e técnicas constitutivas de teoria, (ii) – quantificar as sequências didáticas e as expressões metafóricas, levando em conta a distinção que há entre as expressões que se

enquadram na tipologia proposta por Cameron (2003) das que não se enquadram na tipologia, a fim de verificar quais se apresentam como as mais profícuas e em quais sequências didáticas isso ocorre.

No que se refere à estrutura deste artigo, após esta seção introdutória, a seção 2 trata da contextualização teórica da metáfora nos âmbitos científico e educacional; a seção 3 apresenta os procedimentos metodológicos; a seção 4 expõe os resultados e as análises; e, por fim, constam a seção conclusiva e as referências.

A metáfora conceptual no discurso científico e no ensino

Semino (2008), postulante de uma perspectiva mais abrangente de fenômeno metafórico, cuja concepção leva em conta tanto o caráter cognitivo quanto linguístico-discursivo para explicar o funcionamento do fenômeno, afirma que, por muito tempo, dentro do que se concebe como visão tradicional de ciência, postulava-se que a linguagem usada para descrever os fenômenos observados deveria ser o mais neutra e objetiva possível. Ainda, de acordo com a autora, no meio científico, o uso de metáforas era tido, por alguns, como irrelevante e, por outros – a exemplo de Hobbes (1997 [1651]) –, como pernicioso. A fim de ilustrar melhor seu ponto de vista, reproduzimos um excerto de Hobbes (1997, p. 44), que afirma o seguinte:

Em demonstração, em conselho e em toda busca rigorosa da verdade, às vezes é suficiente; a não ser que às vezes o entendimento precise ser aberto por alguma similitude adequada, e então há até o uso da fantasia. Mas, para as metáforas, elas são, nesse caso, totalmente excluídas. Por ver que professam abertamente engano, admiti-las em conselho, ou raciocínio, era manifestar loucura. **(Tradução nossa)**³.

Na opinião de Semino (2008), com o advento da Teoria da Metáfora Conceptual (LAKOFF E JOHNSON, 2002), ficou evidente que a posição defendida por Hobbes (1997) estava equivocada. Como justificativa, a autora argumenta que, além da demonstração do emprego metafórico nas interações cotidianas para a representação quase inevitável e inconsciente de conceitos abstratos habituais como o AMOR e a RAIVA, as metáforas também são empregadas constantemente no discurso científico; e, como exemplo disso, cita os conceitos *big bang*, efeito estufa, buracos negros e código genético. O emprego de metáforas no discurso científico, de acordo com Semino (2008), pode ser explicado, porque, quando os cientistas usam a língua para reportar suas descobertas, a objetividade e a neutralidade nem sempre são possíveis. Isso, segundo a autora, pode ser explicado em virtude de duas razões que foram ignoradas por Hobbes (1997) e pelo senso comum. A primeira diz respeito aos fenômenos observados e, portanto,

3 “In demonstration, in council, and all rigorous search of truth, sometimes does all; except sometimes the understanding have need to be opened by some apt similitude, and then there is so much use of fancy. But for metaphors, they are in this case utterly excluded. For seeing they openly profess deceit, to admit them into council, or reasoning, were manifest folly.” (HOBBS, 1997, p. 44).

estudados pelos cientistas, os quais, em muitos casos, não estão disponíveis ao nosso sistema perceptual, ou seja, aos nossos sentidos – como, por exemplo, a visão. Dito de outro modo, isso significa que os fenômenos nem sempre podem ser observados diretamente. Por isso, a fim de que sejam capazes de observá-los, é necessário o auxílio de instrumentos; nesse caso, ocorre a observação indireta, cujos resultados requerem interpretações por parte dos cientistas. Por vezes, de acordo com a autora, essa observação instrumental ocorre parcialmente, acarretando a necessidade de inferência para preencher as lacunas e, assim, explicar outros processos que estão (ou podem estar) envolvidos na ocorrência do fenômeno observado. Um exemplo disso é o comportamento de partículas subatômicas, como os prótons, nêutrons e elétrons, que são difíceis de observar, ou outras, ainda menores, como os neutrinos, quarks, glúons, fótons, grávitons e bósons, cuja observação se dá de maneira parcial, isto é, por meio de instrumentos, inferências e deduções. A segunda razão refere-se ao conhecimento científico ou aos “fatos”, os quais são construídos via uso da língua e interações sociais, envolvendo negociação, argumentação, persuasão e comprometimento; e a metáfora tem demonstrado papel relevante nessas estratégias discursivas.

A emergência de metáforas parece ser, em alguns campos científicos, tão necessária – como, por exemplo, na genética (KELLER, 1995; TEMMERMAN, 2012) –, que seu emprego passa a ser incluído na terminologia da área, processo que Temmerman (2012) define como lexicalização metafórica. As expressões metafóricas (ou veículos metafóricos como também são denominados por Semino, 2003) DNA é informação, código genético, mensagens genéticas, cópia do DNA, o dicionário do código genético, entre outras, são exemplos do que vem a ser o processo de lexicalização. De acordo com Temmerman (2012), essas expressões metafóricas, parecem subjazer à compreensão dos princípios e dos mecanismos do funcionamento da vida.

Alguns estudos têm destacado a presença e a importância de metáforas (e de expressões metafóricas) na composição de materiais didáticos; e, como exemplos, podemos destacar os estudos de Gil (2012), Andrade (2010), Neto, Fossile e Herênio (2015) e Cameron (1999, 2003). Nesta linha de estudos da metáfora, a pesquisa desenvolvida por Cameron (2003) se apresenta como a mais relevante, em virtude de a autora tratar da presença sistemática de metáforas nas interações entre alunos e professores em sala de aula e em materiais didáticos. Em sua pesquisa, a autora verificou que as metáforas cumpriam diversos papéis, como, por exemplo, organizar as aulas, apresentar sequência de conteúdos, dar exemplos de conceitos e, o mais frequente deles, representar/explicar conceitos científicos. Cameron (2003) chegou a essa conclusão classificando as transcrições das suas interações no que ela chama de sequências didáticas. De acordo com a autora, a metáfora é a menor unidade discursiva analisável e a aula é a maior. Nesse sentido, a sequência didática é vista como unidade discursiva intermediária entre as duas anteriores. A definição e os critérios para se chegar a cada sequência discursiva, assim como às suas subunidades constam no quadro abaixo:

Quadro 1 - A Estrutura do Gênero Discursivo aula: tipos de sequências didáticas

<p>1 ENQUADRAMENTO</p> <p>1.1 ORGANIZAÇÃO</p> <p>O professor dá instruções ou informações sobre o equipamento e a logística das atividades da sala de aula.</p> <p>1.2 GERENCIAMENTO DE AGENDA</p> <p>O professor fala sobre o conteúdo ou o processo de um evento discursivo vindouro.</p>
<p>2 EXPLANAÇÃO</p> <p>2.1 EXPLICAÇÃO</p> <p>O professor explica um conceito, ação, habilidade etc. para os alunos.</p> <p>2.2 EXEMPLIFICAÇÃO</p> <p>O professor usa a língua, a realidade, ou uma ação física para dar um exemplo de um conceito, ideia etc.</p>
<p>3 CHECANDO COMPREENSÃO</p> <p>O professor faz questionamentos para checar a compreensão do conteúdo do evento discursivo anterior.</p>
<p>4 RECAPITULANDO</p> <p>O professor recapitula ou reformula tudo ou parte do conteúdo do evento discursivo ao final de uma aula ou estágio de uma aula.</p>
<p>5 RETORNO</p> <p>5.1 RETORNO AVALIATIVO</p> <p>O professor faz comentários sobre a qualidade do trabalho ou performance dos alunos.</p> <p>5.2 RETORNO ESTRATÉGICO</p> <p>O professor sugere como os alunos podem melhorar as suas performances.</p>
<p>6. CONTROLE</p> <p>O professor usa a língua para parar ou prevenir comportamentos indesejados por parte dos alunos.</p>
<p>7. CONFIGURAÇÃO DE PROBLEMAS</p> <p>O professor ajuda os alunos a resolver um problema por meio de perguntas cujas respostas constroem uma solução para o problema.</p>
<p>8. SONDAGEM</p> <p>O professor pergunta por informações genuinamente desconhecidas.</p>
<p>9. OUTROS</p> <p>A fala do professor que não se encaixa em nenhum dos elementos anteriores.</p>

Fonte: Adaptação e tradução de Cameron (2003, p.83).

Cameron (2003), em sua pesquisa, verificou a seguinte distribuição metafórica em relação às sequências didáticas: em sua maioria, as metáforas emergiram nas sequências didáticas de

recapitulação, organização da agenda e retorno avaliativo. Essas sequências didáticas foram responsáveis por mais da metade da emergência metafórica. Um terço de todas as metáforas foram encontradas nas sequências didáticas de controle, retorno estratégico e explicações. Por fim, em concentração mais diminuta, houve a ocorrência de metáforas nas sequências de exemplificação, verificação da compreensão, organização e sondagem. Essas conclusões sugerem que, não havendo presença de metáforas apenas nas sequências didáticas de explanação (explicação ou exemplificação), conforme a hipótese inicial da autora, mas também em outras sequências como a organização de agenda, controle e retorno (tanto avaliativo quanto estratégico) a metáfora, além de funcionar como elemento propagador de conteúdo ideacional, também funciona como elemento de caráter afetivo, criador de vínculos entre professores e alunos.

Dado o caráter distinto das unidades discursivas aula presencial e videoaula, não se pode esperar que a emergência metafórica seja a mesma, na medida em que não é comum haver sequências didáticas como organização, retorno e controle; contudo, a fragmentação da transcrição de uma videoaula em sequências didáticas objetivando uma análise da distribuição das sequências comuns à unidade aula presencial, pode sugerir facetas ainda desconhecidas no potencial pedagógico metafórico.

Outro ponto pertinente é que, a partir de suas observações, Cameron (2003) verificou que as metáforas nem sempre representam os conceitos do mesmo modo; isto é, há diferenças no detalhamento e, portanto, na precisão com que representam esses conceitos – e isso pode interferir no alcance dos objetivos pedagógicos propostos pelo professor em suas aulas. Objetivando descrever melhor o funcionamento e a aplicabilidade dessas metáforas como recurso pedagógico, Cameron (2003) propôs uma tipologia que consiste nas seguintes categorias: (a) subtécnica, (b) técnica e (c) técnica constitutiva de teoria.

De acordo com a autora, as expressões metafóricas subtécnicas são aquelas que não são convencionalmente usadas nas discussões sobre o funcionamento do fenômeno ou conceito que pretendem representar; além disso, não compõem o rol terminológico que constitui a teoria. Para ilustrar essa categoria, Cameron (2003) dá como exemplos de expressões metafóricas (veículos metafóricos) empregadas para representar o funcionamento do coração e de suas partes, como as artérias e o sangue, referidos, respectivamente, como sendo um aparelho ajustável, com tubos ou dutos, e um sistema de transporte do corpo. Além disso, a autora ainda assevera que as expressões metafóricas subtécnicas não são convencionalmente usadas nas discussões sobre o funcionamento do coração, assim como não são empregadas na constituição da própria teoria. As implicações disso, de acordo com Cameron (2003), é que as expressões metafóricas subtécnicas funcionam como um recurso para introduzir o aluno no universo de termos técnicos da área de forma progressiva.

Seu uso se dá, essencialmente, para fins pedagógicos. Semino (2008, p. 149) ainda

contribui dizendo que “[...] elas apelam ao conhecimento que os falantes já possuem (sobre o transporte, tubos e máquina ajustáveis), objetivando explicar alguns aspectos do domínio-alvo”. (Tradução nossa)⁴. Em outras palavras, com base nas definições/descrições das expressões metafóricas subtécnicas apresentadas pelas autoras, em nossa visão, é possível sugerir que elas têm a função de simplificar, ao máximo, sua conceptualização, isto é, de facilitar a representação do entendimento de conceitos e de fenômenos científicos inéditos para o aluno.

Para apresentar a categoria das expressões metafóricas técnicas, Cameron (2003) também se vale das que representam o coração, como *câmaras* e *paredes*, convencionalmente empregadas para se referir às cavidades e aos tecidos internos do órgão. Segundo a autora, essas expressões metafóricas (ou veículos metafóricos) são consideradas técnicas em virtude de seu uso corrente na comunidade científica, embora não reflitam com precisão o modo como ele funciona. Semino (2008), em relação a esse exemplo, afirma que o funcionamento do coração não é normalmente modelado em termos do conceito de construção.

Por fim, as expressões metafóricas técnicas constitutivas de teoria são empregadas para explicar de forma mais precisa o fenômeno estudado e que, portanto, passaram a integrar formalmente o vocabulário técnico-científico da área. Como exemplo de expressões metafóricas técnicas constitutivas de teoria, Cameron (2003) aponta as expressões *bombeando* e *bomba* para referir-se ao funcionamento do coração. A autora (2003) justifica a classificação dessas expressões metafóricas em tal categoria em virtude de serem empregadas de maneira bastante convencional na área da cardiologia e por descreverem de modo mais preciso o seu funcionamento quando comparadas às metáforas técnicas. Como exemplo dessa convencionalidade e precisão, Cameron (2003) aponta a metáfora CORAÇÃO É UMA BOMBA, empregada pela primeira vez no século XVII, por William Hervey, quando pretendia explicar o funcionamento do órgão. Semino (2008), refletindo sobre essa categoria metafórica, aponta que esse tipo de metáfora conceptual, assim como suas expressões metafóricas manifestas, torna-se metáfora técnica constitutiva de teoria por explicar, com maior precisão e de forma análoga, os conceitos pretendidos. Isso ocorre, segundo Semino (2008), em virtude de essas metáforas apresentarem um número mais elevado de correspondências entre o domínio-fonte e o domínio-alvo, sem que esse raciocínio cause distorções ou incompatibilidades que possam levar os espectadores a conclusões equivocadas sobre o funcionamento dos fenômenos, principalmente no caso dos de difícil observação a olho nu. Além disso, a autora também advoga que, para que as metáforas se tornem, de fato, parte de teorias, precisam ajudar as pessoas a entenderem, de maneira simples, os fenômenos em termos de domínios conceptuais que representem/descrevam o funcionamento de objetos e atividades humanas comuns. Por conseguinte, corroborando os postulados de Cameron (2003), Semino (2008) aponta para a importância do papel desempenhado pelas metáforas e suas expressões metafóricas correlatas nas interações pedagógicas em materiais didáticos, que consiste em

4 “[...] they appeal to the knowledge that readers may already have (about transport, tubes and adjustable machines) in order to explain some aspects of the target domain.” (SEMINO, 2008, p. 149).

permitir que falemos e pensemos sobre um domínio experiencial em termos de outro. Isso pode ser usado para ajudar estudantes a entender fenômenos desconhecidos ou não familiares em termos de fenômenos aos quais eles já estão habituados. Desse modo, a autora assevera que, além de esclarecer determinados tópicos ou conceitos, as metáforas podem ajudar os estudantes a se lembrarem deles com mais facilidade, assim como manipulá-los mentalmente por meio da imaginação, fazer inferências e resolver problemas.

Mais especificamente, no âmbito das videoaulas, Schabarum e Chishman (2020) investigaram a emergência de - e a relação entre – as metáforas novas/criativas e as convencionais. Além disso, os referidos autores também analisaram a relação entre o que Semino (2008) chama de padrões textuais e sua influência na emergência de metáforas novas/criativas e convencionais. Para isso, os autores dividiram suas análises com base em duas categorias: (i) as metáforas conceptuais já descritas na literatura e (ii) as metáforas discursivas mais abrangentes, inferidas com base nos postulados de Semino (2008). Segundo Schabarum e Chishman (2020), estas últimas, inclusive, apresentam potencial cognitivo. Os autores, além disso, verificaram que as metáforas criativas (sejam conceptuais ou discursivas) não se restringem apenas ao âmbito literário, mas também estão presentes no gênero ou unidade discursiva denominada videoaula. Do mesmo modo, os autores verificaram que, ao contrário do que se esperava, as metáforas criativas não só não eram inexistentes nesse contexto, como muito menos escassas. Aliás, dada sua alta ocorrência, as metáforas criativas dividem espaço com as metáforas denominadas convencionais, isto é, aquelas que já estão consagradas pelo uso, sendo que muitas delas, justamente por essa razão, encontram-se dicionarizadas.

Além disso, os autores verificaram que os padrões textuais⁵ parecem exercer um certo tipo de influência na emergência dessas metáforas. Por conseguinte, os referidos autores concluíram que a extensão foi o padrão textual com maior influência na emergência de metáforas, sejam elas conceptuais ou discursivas. Por outro lado, Schabarum e Chishman (2020) chegaram à conclusão de que a repetição é o padrão textual com maior influência na emergência de metáforas convencionais conceptuais e discursivas. Em menor escala, a recorrência foi o padrão textual que influenciou a emergência tanto das metáforas criativas, sejam conceptuais ou discursivas, quanto das convencionais conceptuais ou discursivas.

Os autores também sugerem que as metáforas podem ser úteis como recurso pedagógico, dada a sua alta ocorrência nesse contexto, contudo, esse aspecto não foi devidamente aprofundado pelo autores, de modo que eles se limitam a destacar importância das metáforas criativas, na medida que, dada sua natureza imaginativa e original, podem promover o ensino e o aprendizado de conceitos científicos por meio de anglos inéditos; isto é, ainda não explorados.

⁵ Os padrões textuais postulados por Semino (2008) são: repetição, recorrência, agrupamento, extensão, combinação, mistura, oposição entre metafórico e literal, sinalização e as relações intertextuais. Eles encontram-se todos descritos e exemplificados em Schabarum e Chishman (2020).

Por conseguinte, é pertinente pontuar que este estudo, embora tome o mesmo *corpus* para servir de base para as descrições e análises não se confunde com o estudo de Schabarum e Chishman (2020) pelas seguintes razões: (a) o estudo de Schabarum e Chishman (2020) possui objetivo geral e secundários distintos do atual estudo, isto é, Schabarum e Chishman (2020) analisaram o *corpus* por meio do fenômenos da novidade e convencionalidade metafórica, assim como a influência que os padrões textuais exercem nesse processo. Neste estudo, conforme já expusemos, pretende-se averiguar o caráter pedagógico da emergência de metáforas e de expressões metafóricas, assim como classificá-las consoante a tipologia proposta por Cameron (2003). Além disso, pretende-se quantificar as sequências didáticas, as expressões metafóricas enquadradas na tipologia de Cameron (2003) e as que não se enquadram, de modo que seja possível verificar quais são as sequências didáticas e as metáforas mais proficuas. Nesse sentido, entendemos que esse estudo dispõe de todos os elementos necessários para se distinguir do anterior (SCHABARUM e CHISHMAN, 2020), podendo promover avanços e contribuições significativas à área.

A partir da discussão teórica disposta nesta seção, é possível constatar que as metáforas, independentemente de lentes teóricas darem, ora um enfoque maior em seu componente linguístico, ora no conceptual, desempenham considerável papel na elaboração de teorias científicas, bem como na representação e no ensino de conceitos.

Procedimentos metodológicos

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa, e a constituição de seu *corpus* se deu por meio da coleta de dados de transcrição de legendas de videoaulas da plataforma de vídeos denominada *YouTube*.

A coleta de dados de legenda de videoaula na referida plataforma justifica-se em virtude da volumosa quantidade de dados, nesse caso, de aulas de Biologia. A escolha da coleta de dados nesse contexto, em detrimento de outras áreas das ciências, justifica-se em razão da escassa quantidade de estudos nessa área em comparação a outras disciplinas das ciências naturais.

As legendas foram coletadas em duas videoaulas que versam sobre o sistema imunológico. A escolha das videoaulas em questão teve como critério a pertinência do tema que abordam e que está presente nos currículos escolares. Em outras palavras, isso significa que o tema está incluso, de modo amplo, na Base Nacional Comum Curricular, sob o código EF07CI10; e, de forma específica, no Referencial Curricular Gaúcho, sob os códigos EF07CIRS-1, EF07CI10RS-2 e EF07CI10RS-3, além de, é claro, estar presente nos currículos das escolas de Ensino Médio e na prova do ENEM. Consequentemente, o tópico em questão será estudado por todos os estudantes brasileiros.

No tocante à extração e compilação do *corpus* desta pesquisa, apontamos os seguintes

procedimentos: (i) extração das legendas (transcrições automáticas de fala dos vídeos) que constam como opção ao usuário do *YouTube*; e (ii) transposição das transcrições para um arquivo de formato .doc (*Word*) e conferência do grau de equivalência da legenda e do áudio do vídeo. Vale ressaltar a importância de realizarmos a conferência, haja vista que a geração da transcrição ocorre de forma automática por meio de reconhecimento de voz, de modo que é comum haver algum nível de discrepância entre o áudio e a transcrição.

No que se refere ao aspecto formal de apresentação das transcrições, decidimos empregar a fonte Courier New, tamanho 10, assim como enumeramos cada um dos “turnos” (emissão de fala do professor), a exemplo do procedimento adotado nos trabalhos com transcrição de dados de fala-em-interação de Cameron (2003).

A fim de alcançar os objetivos elencados na seção introdutória, valemo-nos de cinco etapas metodológicas, que consistem em:

(a) Identificar as expressões metafóricas (veículos metafóricos). Para realizar essa etapa, valemo-nos de uma análise de cada enunciado por meio de leitura cuidadosa de cada sequência didática, tendo como critério o *MIP*⁶ desenvolvido pelo grupo PRAGGLEJAZ (2007), que propõe os seguintes pontos:

1. Leia todo o discurso-texto para estabelecer uma compreensão geral do significado.
2. Determine as unidades lexicais no discurso do texto.
3. (a) Para cada unidade lexical no texto, estabeleça seu significado no contexto, isto é, como ela se aplica a uma entidade, relação ou atributo na situação evocada pelo texto (significado contextual). Leve em conta o que vem antes e depois da unidade lexical.
- (b) Para cada unidade lexical, determine se ela tem um significado contemporâneo mais básico em outros contextos que não aquele no contexto dado. Para nossos propósitos, os significados básicos tendem a ser:
 - Mais concreto (o que eles evocam é mais fácil de imaginar, ver, ouvir, sentir, cheirar e saborear);
 - Relacionado à ação corporal;
 - Mais preciso (em oposição à vago);
 - Historicamente mais antigo.
- Os significados básicos não são necessariamente os significados mais frequentes da unidade lexical.
- (c) Se a unidade lexical tem um significado corrente-contemporâneo mais básico em outros contextos que no contexto dado, decida se o significado contextual contrasta com o significado básico, mas pode ser entendido em comparação com ele.
4. Se sim, marque a unidade lexical como metafórica. (PRAGGLEJAZ, 2007, p. 3; SEMINO, 2008, p. 12).

6 Sigla em inglês para Metaphor Identification Procedure (Procedimento de Identificação de Metáforas). Trata-se de método criado pelo grupo PRAGGLEJAZ (2007) para identificar palavras usadas metaforicamente no discurso, a fim de estabelecer o que se enquadra na categoria das metáforas linguísticas – ou, como também são denominadas, expressões metafóricas.

Conforme se pode verificar nos postulados do *MIP* (PRAGGLEJAZ, 2007), a menor unidade de análise é o item lexical. Entretanto, de acordo com Cameron (2003) e Semino (2008), tudo depende do que se considera uma expressão metafórica: um item lexical individual ou uma expressão multivocabular. Nesse sentido, as autoras argumentam que o analista pode escolher entre essas duas possibilidades, quando há casos em que isso possa ocorrer concomitantemente; isto é, um item lexical pode ser entendido como metafórico se analisado isoladamente e também se analisado em conjunto com palavras próximas, na medida em que forma, com essas palavras circundantes, uma expressão metafórica multivocabular. Nos casos em que há a possibilidade de escolher entre analisar o item lexical ou a expressão multivocabular, decidiremos pela segunda opção, pois julgamos que, em virtude de este estudo não ter caráter quantitativo, é a opção que alcança, de forma satisfatória, os objetivos propostos neste estudo.

(b) Classificar as expressões metafóricas (metáforas linguísticas ou veículos metafóricos) encontradas na tipologia preconizada por Cameron (2003), que, conforme já apontamos, consiste em expressões metafóricas subtécnicas, técnicas e técnicas constitutivas de teoria. Para realizar tal procedimento metodológico, levamos em conta os critérios apontados por Cameron (2003). Ao mesmo tempo, a fim de corroborar a classificação das expressões metafóricas na tipologia descrita, consultamos um dicionário de terminologia da área, denominado Dicionário de Ciências Biológicas e Biomédicas, publicado em 2015 pelos pesquisadores Marcos Marreiro Vilella e Marcela Lencine Ferraz. Consideramos que tal procedimento metodológico é essencial para dar lastro à análise das expressões metafóricas que foram classificadas como técnicas constitutivas de teoria. Nos casos limítrofes, recorreremos à pesquisa em uma ferramenta de *corpus* eletrônico de Língua Portuguesa. O *corpus* de que nos valem para realizar tal verificação se chama Corpus do Português *NOW* (*News on the Web*).⁷

(c) Subdividir as transcrições completas das videoaulas, classificando-as em sequências didáticas, com base nos critérios postulados por Cameron (2003), que foram dispostos no quadro 1 da seção 2 deste artigo. A nomenclatura de cada sequência didática está disposta de modo centralizado, entre parênteses e em itálico, a fim de que não seja possível confundi-la com os dados das transcrições.

(d) Quantificar as sequências didáticas presentes em cada videoaula, assim como quantificar as expressões metafóricas encontradas em cada uma das sequências. A quantificação de expressões metafóricas foi realizada distinguindo as expressões metafóricas que não se identificam/enquadram na tipologia de Cameron (2003) daquelas que se enquadram. Dessa maneira, pôde-se constatar quais sequências didáticas se apresentam como sendo as mais

⁷ Esse *corpus* faz parte do Corpus do Português, criado pelo professor Dr. em Linguística Mark Davies e sua equipe da *Brigham Young University* e financiado pela *The National Endowment for the Humanities*, em 2012. De acordo com informações do próprio autor, na data de 01/04/2020, o *NOW* vinha sendo diariamente atualizado com novas entradas. Esse *corpus* é constituído de notícias da *web* em Língua Portuguesa e composto por mais de 1 bilhão de palavras. No corpo deste artigo, o referido *corpus* é citado da seguinte maneira: *NOW* (2020).

produtivas à emergência metafórica para cada uma das expressões inclusas, ou não, na tipologia metafórica de Cameron (2003).

(e) Estabelecer relações entre os dados. Este último procedimento consistiu no estabelecimento de relações entre os resultados obtidos após a realização dos procedimentos elencados acima e o ensino-aprendizagem de conceitos científicos.

A próxima seção é destinada à apresentação dos resultados e à sua análise.

Resultados e análise de dados.

Nesta seção, apresentamos os resultados obtidos quanto à aplicação dos procedimentos metodológicos nas duas videoaulas que versam sobre o sistema imunológico. Na sequência, descrevemos as análises de cada vídeo.

Análise da videoaula “Sistema Imunológico” - Professora Beth

A primeira videoaula cuja análise é apresentada nesta seção tem como tema o sistema imunológico; é ministrada pela professora Beth, do canal Beth Biologia, que contava, em 01/04/2020, com 5.860 inscritos. Além disso, nessa mesma data, a videoaula contabilizava 62.936 visualizações⁸.

Em resposta ao procedimento metodológico de análise (b), iniciamos pela verificação da presença de expressões metafóricas técnicas constitutivas de teoria na transcrição da videoaula em questão. Os resultados obtidos, após a análise realizada e a consulta ao Dicionário de Ciências Biológicas e Biomédicas, de Vilella e Ferraz (2015), indicam que as expressões metafóricas que se enquadram nessa categoria são os itens lexicais *auxiliar* e *matador*. Os excertos 1 e 2 apontam as ocorrências das expressões metafóricas mencionadas.

Excerto 1
(Sequência didática: explicação)

75: então **amores** a

76: gente tem dois tipos de imunidade ativa

77: natural: a imunidade humoral que é

78: aquela que age como se fosse **um**

79: **batalhão de elite como se fosse o Bope, o Bope**

80: olha galera olha a musiquinha do Bope

81: então na realidade essa música esse processo de ação

⁸ A referida videoaula pode ser encontrada, na íntegra, no seguinte link: <https://www.youtube.com/watch?v=mSFy3GlnMjs&t=11s>.

- 82: **de soldadinhos** né como se
- 83: você tivesse realmente **sendo atingido**
- 84: **por um inimigo** que você vai **travar**
- 85: realmente uma **guerra**
- 86: **disparar armas metralhadoras** contra os **invasores**
- 87: eles caracterizam a nossa imunidade humoral
- 88: é o grande defensor
- 89: o **general do Bope**
- 90: ele chama-se linfócito T **auxiliar**
- 91: o linfócito T **auxiliar** **amores** é **quem**
- 92: primeiro **visualiza** a presença de um
- 93: micro-organismo de um alergênico ou
- 94: mesmo de uma toxina no seu corpo
- 95: então o que é que ele vai fazer
- 96: ele **vai chamar a galera**
- 97: **que vai trabalhar** porque ele **fica sentado na mesa dele**
- 98: **atendendo o telefone só visualizando pela tela da**
- 99: **televisão** dele onde existe no seu corpo **invasores**
- 100: mas ele não sai do lugar dele
- 101: esse linfócito T o **auxiliar**
- 102: aí ele **chama** a **galera** que vai
- 103: **pra combate** tátátátátátá
- 104: é a **galera** chamada de linfócito B
- (Sequência didática: configuração de problema)
- 105: o que é que o linfócito B vai fazer?
- 106: se você **tiver sido atingido** por
- 107: um antígeno artificial que a gente chama de vacina

Fonte: adaptado de Profa. Beth (2016).

Excerto 2

(Sequência didática: explicação)

138: a **fera** a **força** o linfócito T **matador** o citotóxico

139: o **cara** que é o **cara** mesmo

140: ele é o **Super-Homem**

141: ele é um **super-herói**

142: ele **vai chegar** onde está o vírus

143: **avisado** pela interleucina e fagocita

144: o macrófago ele mata o vírus **bebês** que está

145: ali dentro e acabou infecção viral

Fonte: adaptado de Profa. Beth (2016).

Conforme apontam os excertos 1 e 2, as expressões metafóricas *auxiliar* e *matador* representam as funções dos linfócitos no combate aos antígenos – nesse caso, *os invasores*. Esta última expressão metafórica (veículo metafórico) também foi pesquisada no dicionário de Vilella e Ferraz (2015); e, embora não tenha sido encontrada uma entrada específica para o termo, verificamos a expressão *microrganismos invasores* na redação das definições dos termos *anticorpo* e *macrófago*; logo, os critérios para sua classificação como expressão metafórica técnica constitutiva de teoria foram preenchidos.

Os resultados também indicam a ocorrência de casos limítrofes entre expressões metafóricas técnicas e subtécnicas, nos termos dispostos no excerto 3.

Excerto 3

(Sequência didática: explicação)

46: a imunidade ativa natural

47: a imunidade natural **amores**

48: muitas vezes ela é **silenciosa**

49: o seu corpo tenta **silenciosamente**

50: resolver o problema da infecção já

51: te **alertando** apenas com a pequena

52: elevação da temperatura que a gente

53: chama de febre

Fonte: adaptado de Profa. Beth (2016).

Buscamos determinar se essas expressões metafóricas consistiam em usos episódicos do professor, caso em que seriam consideradas subtécnicas, ou se eram empregadas com alguma frequência no meio acadêmico pelos cientistas, caso em que seriam técnicas. Nesse sentido,

para determinar a classificação do termo *alerta*, realizamos uma pesquisa na ferramenta de corpus *NOW* (2020), utilizando a opção *collocates*, em que inserimos os termos *corpo* e *alerta*.

Quadro 2 – Pesquisa em *NOW* (2020) com os Termos *corpo* e *alerta*

Número	Ocorrência relevante do <i>corpus</i>
1	“[...] o sono’, como é conhecida essa desorientação, é um alerta do corpo para anunciar que não está pronto para acordar completamente já que o tempo de descanso [...]”
2	“[...] acordo com o fisioterapeuta Bruno, as dores agudas é o principal alerta que o corpo dá para dizer que você precisa procurar um tratamento [...]”
3	“[...] como quinoa e soja. Confira abaixo cinco sinais de alerta emitidos pelo corpo caso haja deficiência de proteína. # 5 sinais de a baixa ingestão de proteínas [...]”
4	“[...] cansaço começa a aparecer com mais frequência. — São sinais de alerta do corpo dizendo que está precisando de descanso. Além disso, as dores musculares que costumam [...]”
5	“[...] o a ambientes escuros e sujos. O medo funciona como alerta do corpo e não depende de a nossa vontade. Está presente em todas as fases de [...]”

Fonte: *NOW* (2020).

Uma vez que a composição do *corpus* empregado neste estudo não se dá, exclusivamente, por meio de notícias provenientes do domínio discursivo da popularização da ciência, é preciso ter cautela ao rotular qualquer expressão metafórica encontrada nos dados como, inequivocamente, técnica. Entretanto, julgamos que, com base nos resultados obtidos por meio da pesquisa no *corpus* Now (2020) e na exclusão das ocorrências do escopo das outras classificações (subtécnica e técnica constitutiva de teoria), pode-se, em alguma medida, indicar essa classificação. Tendo isso em mente, a análise dos resultados sugere que a expressão metafórica *alerta* pode ser classificada como técnica. Além disso, os dados apontaram um número surpreendentemente alto de ocorrência de expressões metafóricas subtécnicas na videoaula analisada. No excertos 1 e 2, as expressões metafóricas subtécnicas são as seguintes: *um batalhão de elite, o Bope, de soldadinhos, sendo atingido, por um inimigo, travar uma guerra, disparar armas e metralhadoras, general do Bope, quem visualiza, vai chamar, a galera, que vai trabalhar, fica sentado na mesa dele, atendendo o telefone*, só visualizando pela tela da televisão, *chama, galera, pra combate, galera, tiver sido atingido, fera, força, o cara, Super-homem, super-herói*. As expressões metafóricas *um batalhão de elite, o Bope, de soldadinhos* são empregadas para representar as células do sistema imunológico. A ação dos antígenos (dos “invasores”) é representada por meio da expressão *por um inimigo*. A reação do sistema imunológico do corpo humano à ação dos antígenos é representada por meio das expressões metafóricas *sendo atingido por um inimigo, travar uma guerra, disparar armas e metralhadoras*. O linfócito T é representado por meio as expressões metafóricas *o general do*

Bope, quem, a fera, a força, o cara, o super-homem, o super-herói. A aproximação e a análise dos antígenos realizada pelo linfócito T é representada pelas expressões metafóricas *visualiza, vai chamar a galera, fica sentado na mesa dele, atendendo o telefone*, só visualizando pela tela da televisão, *vai chegar*. Já os linfócitos B são representados pelas expressões metafóricas *a galera que vai trabalhar, a galera que vai pra combate*.

O excerto 2 apresentou a ocorrência de uma expressão metafórica em forma de símile, *como se fosse o Bope*. Do mesmo modo, o excerto 4 apresenta outra expressão metafórica subtécnica nessa forma.

Excerto 4

132: macrófago o macrófago chega e fagocita o vírus

(Sequência didática: configuração de problemas)

133: E faz o que?

(Sequência didática: explicação)

133: Começa ah...

134: liberar gente como se fosse umas luzes

135: piscando uma proteína chamada de

136: interleucina que sai da membrana do macrófago

Fonte: adaptado de Profa. Beth (2016).

A expressão metafórica *como se fosse umas luzes piscando* é empregada pela professora Beth para representar uma proteína liberada pelo macrófago, a fim de marcar o alvo.

Desse modo, a emergência das expressões metafóricas relacionadas ao domínio conceptual GUERRA parece indicar que as metáforas conceptuais O CORPO HUMANO É UM CAMPO DE BATALHA (LAKOFF, ESPENSON e SCHWARTZ, 1991; LAKOFF, 1994) e A DOENÇA É UM INIMIGO (LAKOFF, ESPENSON e SCHWARTZ, 1991; LAKOFF, 1994) são produtivas para a conceptualização de conceitos científicos relacionados ao sistema imunológico e, portanto, para o seu ensino.

Ao realizarmos o procedimento metodológico que trata da quantificação das sequências didáticas e das expressões metafóricas que representam conceitos científicos, ou não (metáforas usadas pelo professor para outras finalidades, como, por exemplo estreitar vínculos afetivos com os alunos), presentes na referida videoaula, chegamos aos seguintes resultados representados no quadro 3:

Quadro 3- Quantificação de Sequências Didáticas e de Expressões Metafóricas emergentes na Videoaula Sistema Imunológico da Profa. Beth (2016)

Sequência didática	Quantidade de sequências didáticas	Quantidade de expressões metafóricas de todos os tipos
Gerenciamento de agenda	5 = 12,82%	6 = 6%
Organização	1 = 2,56%	5 = 5%
Explicação	17 = 43,58%	62 = 62%
Exemplificação	3 = 7,69%	1 = 1%
Recapitulação	1 = 2,56%	5 = 5%
Configuração de problemas	10 = 25,64%	17 = 17%
Outros	2 = 5,12%	4 = 4%
Total	39 = 100%	100 = 100%

Fonte: criado pelos autores.

Analisando-se os resultados acima, verificamos que as sequências didáticas explicativas apresentaram-se como sendo as mais produtivas para a emergência metafórica de todo tipo, isto é, incluem-se aí as metáforas empregadas para representar conceitos científicos (subtécnicas, técnicas e técnicas constitutivas de teorias) e as metáforas que não servem especificamente a esse propósito. A análise dos dados demonstra que uma das causas que pode explicar o alto índice de metáforas encontradas nas sequências didáticas de explicação se deve ao fato de que, nessa videoaula, essas sequências também são as mais numerosas; portanto, é natural que o número de expressões metafóricas (metáforas linguísticas) também seja. Além disso, os dados indicam que as sequências didáticas de configuração de problemas e de gerenciamento de agenda também apresentaram índices metafóricos expressivos.

Dando sequência ao procedimento metodológico de quantificação, que trata especificamente das expressões metafóricas que representam conceitos científicos, circunscritas na tipologia de Cameron (2003), chegamos aos seguintes resultados:

Quadro 4 – Quantificação das Expressões Metafóricas que Representam Conceitos Científicos (tipologia de Cameron, 2003) em Relação às Sequências Didáticas na Videoaula da Profa. Beth (2016)

Sequências Didáticas	Expressões Metafóricas Subtécnicas	Expressões Metafóricas Técnicas	Expressões Metafóricas Técnicas Constitutivas de Teoria	Total de Expressões Metafóricas
Gerenciamento de agenda	-	-	-	-
Organização	-	-	-	-
Explicação	36 = 76,6%	03 = 75%	06 = 85,71%	45 = 77,59%
Exemplificação	05 = 10,64%	-	-	05 = 8,62%
Recapitulação	-	-	-	-
Configuração de problemas	06 = 12,76%	01 = 25%	01 = 14,29%	08 = 13,79%
Outros	-	-	-	-
Total	47 = 100%	04 = 100%	07 = 100%	58 = 100%

Fonte: criado pelos autores.

A análise dos dados do quadro 4 indica que a videoaula ministrada pela Prof.^a Beth (2016) apresenta as três categorias metafóricas descritas por Cameron (2003). As mais produtivas foram as expressões metafóricas subtécnicas. Embora em muito menor número, houve a presença de expressões metafóricas técnicas constitutivas de teorias, em virtude de comporem a terminologia da área, são compulsórias – fato que, já previsto por Temmermann (2012), derruba a visão proposta por Hobbes (1997 [1651]) de que a metáfora é inútil, indesejável e imprecisa; posição essa de Temmermann (2012), que, aliás, já havia sido corroborada pelo estudo de Schabarum e Chishman (2020).

Outro ponto que merece destaque é a quantidade de expressões metafóricas (veículos metafóricos) subtécnicas empregadas pela prof.^a Beth (2016) nessa videoaula, que, embora não gozem da mesma precisão das técnicas constitutivas de teoria, por meio da criatividade com que são empregadas, têm o potencial pedagógico para descrever/explicar/representar, por outros ângulos, o conceito já representado pelas expressões metafóricas técnicas constitutivas de teoria. Isso, de acordo com nosso ponto de vista, ajuda o aluno na conceptualização dos conceitos apresentados. Por conseguinte, pode-se traçar um paralelo entre as expressões metafóricas descritas pelo estudo de Schabarum e Chishman (2020), classificadas como novas e criativas, e as expressões classificadas como subtécnicas. Embora Schabarum e Chishman (2020) tenham observado o papel relevante que esse tipo de metáfora apresenta nas videoaulas, a classificação na tipologia postulada por Cameron (2003), sua quantificação, assim como a quantificação das sequências didáticas presentes neste estudo, em nossa opinião, apresentam um expressivo avanço na descrição do fenômeno metafórico no contexto de ensino por videoaulas.

No que se refere aos resultados dispostos no quadro 4, verificou-se que as expressões metafóricas subtécnicas são muito mais expressivas quando comparadas as outras, de modo que também emergem, em maior número nas sequências didáticas explicativas. Do mesmo modo, verificamos que a sequência didática de geração de problemas, continua se mantendo como a segunda colocada nessa distribuição, demonstrando que a Prof.^a Beth (2016), além de fazer um expressivo emprego das metáforas representativas de conceitos em suas explicações, também o faz na configuração de problemas para seus alunos.

A próxima seção trata dos resultados e da análise de mais uma videoaula com o mesmo tema; é ministrada, porém, pelo professor Kennedy Ramos.

Análise da videoaula “Sistema Imunológico” - Prof. Kennedy Ramos

A videoaula cuja análise está disposta nesta seção versa também sobre o sistema imunológico. É ministrada pelo professor Kennedy Ramos, do canal Bio Explica, que, à data de 02/04/2020, contava com 650 mil inscritos. A videoaula em questão, no mesmo período,

contabilizava 364.071 visualizações⁹.

Como resultado da execução do procedimento metodológico (c), obtivemos a ocorrência de expressões metafóricas subtécnicas, técnicas e técnicas constitutivas de teoria.

As expressões metafóricas técnicas constitutivas de teoria que foram encontradas na videoaula em questão são as seguintes: *auxiliador*, *matador*, *killer(s)*, *informação*, *de memória*, *na memória*, *via*. A fim de corroborar a análise, realizamos a consulta de cada um das expressões metafóricas classificadas como técnicas constitutivas de teoria no Dicionário de Ciências Biológicas e Biomédicas, sendo o resultado positivo; isto é, todas as expressões metafóricas analisadas como tal, em virtude de representarem de modo fidedigno os fenômenos que pretendem ilustrar, passaram a compor o rol terminológico da área.

A distinção entre expressões metafóricas técnicas e técnicas constitutivas de teoria parece ser tênue em alguns casos. Segundo a tipologia proposta por Cameron (2003), a principal diferença entre elas reside no fato de que as técnicas, embora usadas convencionalmente em debates e meios científicos por profissionais de suas respectivas áreas de atuação, não refletem, estritamente, nossas conceptualizações, isto é, o nosso entendimento sobre funcionamento dos fenômenos. Por outro lado, as expressões metafóricas técnicas constitutivas de teoria, por refletirem, mais fielmente, o nosso entendimento sobre certos fenômenos, acabam se tornando unidades terminológicas; isto é, são empregadas como termos técnicos para se denominar esses conceitos.

Durante as análises, algumas expressões metafóricas encontradas, dada a sua natureza, demonstraram-se como casos limítrofes entre técnicas e técnicas constitutivas de teoria. Desse modo, mais uma vez, recorreremos à consulta ao dicionário de Vilella e Ferraz (2015). O primeiro caso considerado limítrofe consultado no dicionário terminológico foi a expressão metafórica *apresentar(am)*; e, como resultado, encontramos a seguinte definição:

Apresentadoras de antígeno, células – *Imuno*. São as APC's. Grupo de células que desempenham a função de exibir fragmentos do antígeno associados ao MHC na sua superfície, para assim ativar as células do sistema imune a desenvolver uma resposta específica. **(Grifos do autor)**. (VILELLA; FERRAZ, 2015, p. 29).

Com base nessa definição, é possível verificar que a função desenvolvida pelas células fagocitárias (fagócitos e macrófagos) é representada com algum grau de fidelidade pela expressão metafórica *apresentar(am)*, sendo, por isso, inclusa no rol terminológico da área. Com base nesse resultado, optamos por classificá-la como expressão metafórica técnica constitutiva de teoria.

⁹ A videoaula em questão pode ser assistida, na íntegra, por meio do seguinte link: https://www.youtube.com/watch?v=IW_pOyMy74w&t=172s&list=PLh1nSI6Y-RoMkTa357_rh0J2xO7MJE29T&index=6.

Outra expressão que se apresentou como um caso limítrofe durante a análise foi o vocábulo *migra*. A função dessa expressão metafórica é representar o movimento que os linfócitos, monócitos, leucócitos e macrófagos realizam dentro do corpo humano. A consulta à obra terminológica em busca do item lexical em questão apontou que o termo não consta como uma entrada. Entretanto, em uma busca avançada nesse mesmo dicionário, verificamos sua presença na redação da definição de outra entrada, nesse caso, para o termo *anáfase*.

Anáfase – *Gen.* Fase da divisão celular. Na mitose ocorre em uma única etapa e na meiose em duas, denominadas, respectivamente, anáfase I e II. Durante a divisão mitótica, cada cromossomo-filho, originado das cromátides irmãs, ***migra*** para os pólos da célula, através do encurtamento das fibras do fuso. (VILELLA; FERRAZ, 2015, p.19). (**Grifos nossos**).

Com base no emprego do termo *migra* realizado pelo dicionário na redação da definição acima, chegamos à conclusão de que ele compõe o rol terminológico da área e, portanto, pode ser classificado com uma expressão metafórica técnica constitutiva de teoria, respeitando-se os critérios expressos por Cameron (2003).

Por sua vez, expressão metafórica *linha de defesa* refere-se ao conjunto de ações que nosso sistema imunológico realiza contra os antígenos. Embora o termo exato não tenha sido encontrado como entrada para consulta no dicionário, a expressão consta na redação da acepção da expressão *imunidade inata*:

Imunidade inata – *Imuno.* ***Primeira linha de defesa*** do organismo contra um patógeno. É rápida e envolve as barreiras epiteliais, células fagocitárias, células NK, sistema complemento e citocinas. (VILELLA; FERRAZ, 2015, p.212). (**Grifos nossos**).

Em uma primeira análise, poder-se-ia argumentar que, a exemplo da expressão metafórica *migrar*, a expressão *linha de defesa* poderia ser classificada como expressão metafórica técnica; contudo, embora a expressão não se apresente como entrada no dicionário terminológico, encontramos outras variações (sinônimos) da expressão na redação de outras definições, como, por exemplo, *as defesas*, *processo de defesa imunológico*, *mecanismos de defesa do hospedeiro*, *células de defesa*, *fenômeno de defesa* e *defesa contra infecções*. Com base nesse resultado, optamos por classificar a expressão *linha de defesa* como expressão metafórica técnica constitutiva de teoria.

Outra expressão que demonstrou ser de classificação limítrofe foi *corpos estranhos*, empregada na videoaula para se referir aos antígenos. A consulta ao dicionário demonstrou que, embora não houvesse entrada específica para a expressão, a entrada do termo *antígeno* atesta sua presença no rol terminológico da área das ciências biológicas ao apresentar os sinônimos

patógeno ou *molécula estranha*, conforme se pode observar na citação a seguir: “**Antígeno – Imuno**. Patógeno, ou molécula **estranha** ao organismo, que é capaz de ativar o sistema imune. Se liga ao TCR (receptor de células T) ou a um anticorpo.” (VILELLA; FERRAZ, 2015, p. 26). (**Grifos nossos**). Além disso, após aplicação da pesquisa avançada, verificamos que a expressão exata *corpos estranhos* foi encontrada na redação de outras definições, como, por exemplo, nas de *cálculo*, *anticorpo* e *dispneia*. Nesse sentido, decidimos classificar a expressão metafórica *corpos estranhos* como técnica constitutiva de teoria.

O termo *invasores* também foi consultado no dicionário terminológico para averiguar sua presença. O resultado da pesquisa demonstrou que, embora não houvesse entrada específica para o termo, há ocorrência desse item lexical nos verbetes *anticorpo* e *macrófago*. Desse modo, também optamos por classificar essa expressão metafórica como técnica constitutiva de teoria.

Conforme ficou demonstrado, a consulta ao Dicionário de Ciências Biológicas e Biomédicas (VILELLA; FERRAZ, 2015) demonstrou ser um recurso essencial, processo no qual constatamos que as classificações entre expressões metafóricas técnicas e técnicas constitutivas de teoria se constituem como casos fronteiros.

A exemplo do que ocorreu com a distinção entre expressões metafóricas técnicas e técnicas constitutivas de teoria, a diferenciação das expressões metafóricas técnicas e subtécnicas, em alguns casos, também se apresentou como sutil. Nesses casos, a pesquisa na ferramenta de *corpus* foi essencial para a classificação, pois consideramos que, na hipótese de haver ocorrências dessas expressões no *corpus* pesquisado, configurar-se-ia um forte indicativo de que não se trataria de uma expressão metafórica de uso específico ou situacional por parte do professor (uso subtécnico), mas de uma expressão metafórica de uso corrente – isto é, técnica.

A expressão metafórica *comer*, que se refere ao processo de fagocitose, foi o primeiro caso de classificação limítrofe quanto à tipologia adotada por Cameron (2003). Dessa maneira, a fim de verificar o emprego técnico de tal expressão, pesquisamos esse item lexical no *NOW* (2020), fazendo uso da opção *list*, responsável por exibir todas as ocorrências do termo no *corpus*. Entretanto, como essa pesquisa resultou em 25.176 ocorrências, tornou-se impossível verificar manualmente uma a uma. Desse modo, decidimos fazer uso da opção *collocates*, que é responsável pela opção de buscar concordâncias em que duas ou mais palavras ocorrem muito próximas. Como há várias categorias de linfócitos, realizamos as pesquisas do termo *comer* com os seguintes termos: *linfócitos*, *leucócitos*, *macrófagos*, *fagócitos*, *monócitos* e *neutrófilos*. O quadro abaixo demonstra os resultados da pesquisa com essa opção.

Quadro 5 – Pesquisa no *corpus NOW* (2020) dos Termos Comer, Linfócito, Leucócito, Monócito, Neutrófilo, Macrófago e Fagócito

Número	Ocorrência relevante do <i>corpus</i>
1	“[...] será ‘ comido ’, ou seja, englobado e destruído, pelo leucócito . A este processo dá-se o nome de fagocitose. Podes ver um vídeo [...]”
2	“[...] Eu compararia essas manifestações à um sistema imunológico soltando macrófago e comendo tudo o que vê pela frente, é o povo abrindo o [...]”
3	“[...] corpo, é o monócito que deve atacar os seres invasores, tornando- se um macrófago, trocando em miúdos, ele ‘ come ’ os germes. O excesso de [...]”
4	“[...] encaminha os monócitos para o local infectado. Este se ativa, transformando-se em macrófago , uma célula capaz de ‘ comer ’ micro-organismos invasores. Os monócitos tipicamente se [...]”
5	“[...] será ‘ comido ’, ou seja, englobado e destruído, pelo leucócito . A este processo dá-se o nome de fagocitose. Podes ver um vídeo [...]”

Fonte: *NOW* (2020).

Avaliamos que as ocorrências dispostas no quadro 5 corroboram a classificação de expressão metafórica técnica para o termo *comer* nessa videoaula, além de demonstrar seu caráter convencional para a representação do fenômeno da fagocitose.

A expressão metafórica *amadurecer*, empregada pelo professor para referir-se ao processo de preparação e crescimento de diferentes tipos de linfócitos, de acordo com Vilella e Ferraz (2015), não pertence ao rol terminológico da área de ciências biológicas. Logo, não pode ser classificada como expressão metafórica constitutiva de teoria. Consideramos, também, esse caso como limítrofe e, assim, recorremos, novamente, à pesquisa no *NOW* (2019). Usamos a opção *collocates* com os termos *timo*, que é o local do corpo onde linfócitos costumam crescer (além da medula óssea), da própria expressão *medula óssea* e do item lexical *amadurecer*. Obtivemos os seguintes resultados.

Quadro 6 – Pesquisa em *NOW* (2020) com os Termos *Amadurecer*, *Medula Óssea* e *Timo*

Número	Ocorrência relevante do <i>corpus</i>
1	“[...] os linfócitos T originam-se em a medula óssea e amadurecem em o timo . Os linfócitos B transformam-se em células plasmáticas que produzem [...]”
2	“[...] até a glândula timo , onde eles dividem-se e amadurecem . Os linfócitos T aprendem como diferenciar o que é própria do organismo [...]”
3	“[...] infância, alguns linfócitos migram para o timo , onde amadurecem e se transformam em células T. Em condições normais, a maioria de os linfócitos [...]”
4	“[...] qualquer forma, como alguns linfócitos de o tipo T amadurecem em o timo , existem inúmeras células fagocitárias que transportam, através de a [...]”
5	“[...] ou fígado fetal, vão ao timo onde amadurecem e posteriormente vão ao sangue. Os linfócitos T desempenham a resposta celular [...]”

6	“[...] como fragmentos ósseos. Os neutrófilos amadurecem em a medula óssea em aproximadamente 2 semanas. Após entrarem em a corrente sanguínea, eles circulam [...]”
7	“[...] Os linfócitos B originam-se e amadurecem em a medula óssea , enquanto que os linfócitos T originam-se em a medula óssea e amadurecem [...]”
8	“[...] derivados de uma célula tronco (célula-mãe) de a medula óssea e amadurecem até transformarem-se em plasmócitos, os quais secretam anticorpos [...]”
9	“[...] de vigilância. Permanecem em a medula óssea e amadurecem transformando-se em células B. As células B reconhecem materiais [...]”

Fonte: *NOW* (2020)

As ocorrências expostas no quadro 6 corroboram nossa análise no sentido de apontar para o uso técnico e corrente da expressão metafórica *amadurecer* para descrever o fenômeno de crescimento dos diferentes linfócitos.

Dando sequência às análises, foram verificadas as seguintes expressões metafóricas subtécnicas: *agredir* e *briga*, que se referem à produção de substâncias tóxicas específicas para cada antígeno, conforme se pode verificar no excerto 5.

Excerto 5

(*Sequência didática: explicação*)

- 280: o linfócito T CD8+ por sua
- 281: vez começa a produzir substâncias
- 282: tóxicas específicas para esse antígeno
- 283: por isso que o nome dele é **matador** ou
- 284: citotóxico o que ele vai fazer
- 285: esse linfócito T **matador** ele vai lá na
- 286: bactéria e começa a **agredir** a bactéria
- 287: daí o nome **agredir** a célula
- 288: diretamente com substância tóxica tudo
- 289: bem enquanto isso está acontecendo está
- 290: acontecendo essa **briga** e ele passa

Fonte: adaptado de Prof. Kennedy (2018).

Conforme é possível verificar no excerto 5, as expressões metafóricas *agredir* e *brigar* representam a resposta do sistema imunológico, mais especificamente do linfócito T, em relação aos antígenos. Como a resposta do linfócito T ao antígeno não é exatamente uma *briga*

ou *agressão* e dado que seu emprego foi pontual nessa videoaula, as expressões metafóricas cumprem claramente a função de expressões metafóricas subtécnicas.

Outra expressão metafórica subtécnica encontrada foi *fera*, conforme disposto no excerto 6.

Excerto 6
(*Sequência didática: outros*)

862: canal clique no botão ao lado e se

863: inscreva não esqueça também de **navegar**

864: por mais videoaulas agora se o objetivo é

865: ficar **fera** em Biologia conheça o site

Fonte: adaptado de Prof. Kennedy (2018).

A expressão *fera* é empregada objetivando representar alguém que é muito competente em alguma área do conhecimento. Como não representa o especialista (*expert*) com o nível de detalhamento necessário, sua classificação como expressão metafórica subtécnica parece correta.

Atendendo ao próximo procedimento metodológico, quantificamos as sequências didáticas e as expressões metafóricas averiguadas na transcrição da videoaula em evidência. Os resultados são apresentados pelo quadro 7:

Quadro 7 – Quantificação de Sequências Didáticas e de Expressões Metafóricas emergentes na Videoaula Sistema Imunológico do Prof. Kennedy (2014)

Sequência didática	Quantidade de sequências didáticas	Quantidade de expressões metafóricas de todos os tipos
Gerenciamento de agenda	32 = 21,19%	37 = 20,67%
Organização	1 = 0,66%	0 = 0%
Explicação	58 = 38,41%	103 = 57,54%
Exemplificação	4 = 2,64%	2 = 1,11%
Recapitulação	14 = 9,27%	17 = 9,49%
Configuração de problemas	17 = 11,25%	8 = 4,46%
Outros	24 = 15,89%	12 = 6,70%
Retorno estratégico	1 = 0,66%	0 = 0%
Total	151 = 100%	179 = 100%

Fonte: criada pelo autor.

A análise quantitativa das expressões metafóricas não identificadas com a tipologia de Cameron (2003) evidencia, mais uma vez, que o índice dessas expressões nas sequências explicativas é o mais expressivo quando comparado às outras sequências. Outro ponto que merece destaque é que, quando comparamos a distribuição de sequências didáticas dessa

videoaula com a aula da Prof^a Beth (2016), verificamos que Prof. Kennedy (2014) fez uso de todas os tipos de sequências. Além disso, a quantificação disposta no quadro 7, sugere que uma regularidade começa a tomar forma: o número expressivo de expressões metafóricas dispostas nas sequências didáticas de gerenciamento de agenda.

Dando prosseguimento ao procedimento quantitativo, o quadro 8 dispõe os índices de expressões metafóricas em relação ao número de sequências didáticas circunscritas na tipologia de Cameron (2003).

Quadro 8 – Quantificação das Expressões Metafóricas que Representam Conceitos Científicos em Relação às Sequências Didáticas na Videoaula do Prof. Kennedy (2014)

Sequências Didáticas	Expressões Metafóricas Subtécnicas	Expressões Metafóricas Técnicas	Expressões Metafóricas Técnicas Constitutivas de Teoria	Total de Expressões Metafóricas
Gerenciamento de agenda	02 = 10,53%	-	-	02 = 1,78%
Organização	-	-	-	
Explicação	14 = 73,69%	18 = 90%	55 = 75,34%	87 = 77,69%
Exemplificação	01 = 5,26%	-	01 = 1,37%	02 = 1,78%
Recapitulação	-	02 = 10%	13 = 17,82%	15 = 13,4
Configuração de problemas	01 = 5,26%	-	04 = 5,47%	05 = 4,46%
Outros	01 = 5,26%	-	-	01 = 0,89%
Total	19 = 100%	20 = 100%	73 = 100%	112 = 100%

Fonte: criado pelos autores.

Na videoaula em questão, diferentemente do que ocorreu com a videoaula ministrada pela prof.^a Beth (2016), as expressões metafóricas técnicas constitutivas de teoria foram as mais produtivas. Embora a Prof^a Beth (2016) tenha representado/ensinado conceitos relacionados ao sistema imunológico via expressões metafóricas subtécnicas, os dados demonstram que, analisando-se as metáforas sob o prisma cognitivo, o sistema imunológico é conceptualizado em termos do domínio GUERRA (LAKOFF; JOHNSON, 2002; SEMINO, 2008). Por conseguinte, ainda em comparação à videoaula da Profa. Beth (2016), as expressões metafóricas subtécnicas foram bem menos frequentes, circunstância que, de acordo com nossa avaliação, deixa a videoaula menos interessante e pode restringir a conceptualização de certos conceitos por parte dos alunos – o que, consequentemente, pode dificultar a sua compreensão.

Na próxima seção, expomos as conclusões deste estudo.

Conclusões

A título de conclusão, iniciamos reiterando que o referencial teórico selecionado para estudar o fenômeno da emergência metafórica em videoaulas demonstrou ser bastante adequado. A concepção de metáfora advogada por Semino (2008) nos dá margem para estudar todas as metáforas no mesmo grau de importância, sejam elas linguísticas (expressões metafóricas), conceptuais – cognitivas, na visão de Lakoff e Johnson (2002) – ou potencialmente conceptuais, como a própria autora as denomina em alguns casos.

Tendo em vista que o objetivo geral deste estudo foi averiguar o caráter pedagógico da emergência de metáforas e de expressões metafóricas em videoaulas, e com base nas evidências obtidas por meio da análise dos resultados, chegamos à conclusão de que as metáforas, sejam elas linguísticas ou conceptuais, possuem um enorme potencial pedagógico. Diferentemente do que pensava Hobbes (1997 [1651]), seu uso não é inútil ou prejudicial – muito pelo contrário, os resultados e as análises apontam na direção dos postulados de Cameron (1999, 2003) e Semino (2008) de que as metáforas e as expressões metafóricas constituem um importante recurso pedagógico para professores. Neste estudo, demonstrou-se que, além de as expressões metafóricas se configurarem com um recurso pedagógico elas também, em alguns casos, parecem ser imprescindíveis, ou obrigatórias, como no caso das expressões metafóricas constitutivas de teoria, posição corrobora a visão de Temmermann (2012). Este estudo, todavia, propõe e alcança alguns avanços em comparação aos estudos anteriores (CAMERON, 1999, 2003; SEMINO, 2008 e SCHABARUM E CHISHMAN, 2020), como, por exemplo, a descrição da relação existente entre três aspectos do fenômeno metafórico em videoaulas: (a) a emergência de expressões metafóricas que se enquadram na tipologia de Cameron (2003) (subtécnicas, técnicas e técnicas constitutivas de teoria), com (b) as expressões metafóricas em geral, isto é, as que não se enquadram na tipologia de Cameron (2003), e com (c) as sequências didáticas nas quais elas costumam emergir.

O objetivo secundário (i) deste estudo foi classificar as expressões metafóricas (veículos metafóricos) na tipologia proposta por Cameron (2003) em subtécnicas, técnicas e técnicas constitutivas de teoria. Os resultados evidenciaram que a tipologia da autora é adequada para analisar as expressões quanto à sua gradação na precisão da representação de conceitos (conceptualização), mais especificamente os científicos. A este respeito, os resultados indicaram que, em ambas as videoaulas, houve a ocorrência de expressões metafóricas relativas à tipologia apresentada por Cameron (2003); isto é, verificamos as expressões técnicas constitutivas de teoria, técnicas e subtécnicas. Para realizar a distinção entre essas expressões metafóricas, a pesquisa no dicionário terminológico e, principalmente, a consulta ao *corpus* eletrônico *NOW* (2020) demonstraram ser procedimentos metodológicos imprescindíveis, já que as expressões técnicas, em alguns casos, foram de difícil classificação. Essas expressões demonstraram estar, ora mais próximas das subtécnicas, ora mais próximas das técnicas constitutivas de teoria.

Ainda quanto ao caráter das expressões metafóricas no que tange à sua tipologia,

chegamos a outras constatações pertinentes: houve a ocorrência de duas expressões metafóricas subtécnicas que se apresentaram em forma de símile. Essa descoberta também vai ao encontro de Semino (2008) e Schabarum (2008) que já haviam previsto esse tipo de comportamento metafórico. Ainda sobre os símiles, Schabarum e Chishman (2020) verificaram que eles se apresentaram, em maior parte como expressões metafóricas novas e criativas, e, nesse estudo, verificamos que as essas expressões metafóricas costumam ser empregadas por professores na função de metáforas subtécnicas, o que, sem dúvida, representa mais uma contribuição aos estudos realizados por esses autores.

No que se refere ao objetivo secundário (ii), pode-se dizer que a quantificação de sequências didáticas e o estabelecimento de relações entre ambos os grupos de expressões metafóricas apresentou resultados interessantes. O primeiro deles foi verificar que, embora as videoaulas tenham caráter e organização distintos das aulas presenciais, muitas sequências didáticas são compartilhadas. Outro ponto é que, embora as videoaulas tenham apresentado diferenças entre a quantidade de sequências didáticas empregadas em maior ou menor número por cada professor, verificou-se que algumas são mais frequentes, como a explicação e o gerenciamento de agenda. As sequências didáticas de explicação, em ambas as videoaulas, apresentaram, de longe, o maior índice de produtividade metafórica geral, seguida pelas sequências de gerenciamentos de agenda, configuração de problemas, recapitulação e outros; o que sugere que, além de servir à explicação de conceitos, as metáforas também se propõem a outras funções, conforme apontam Cameron (2003), Semino (2008) e Schabarum e Chishman (2020).

No que se refere, especificamente à quantificação das expressões metafóricas identificadas com a tipologia de Cameron (2003), verificou-se que os números apresentaram direções opostas: enquanto na videoaula da Prof^a Beth (2016) as metáforas subtécnicas apresentaram um maior índice, nas aulas do Prof^o Kenny (2014), ocorreu justamente o inverso, ou seja, as expressões metafóricas técnicas constitutivas de teoria foram as mais numerosas; embora, tanto as subtécnicas quanto as técnicas constitutivas de teoria emergiram, majoritariamente, nas sequências didáticas de explicação. O significado desses resultados, de acordo com nossas análises, sugere que cada professor apresenta um método distinto para explicitar/ensinar os conceitos científicos ensinados; ora mais criativamente, como no caso da Prof^a Beth (2016), que o fez por meio do uso recorrente de metáforas subtécnicas, ora de maneira mais convencional, como no caso do Prof^o Kenny (2014). Os resultados quantitativos, apresentam, contudo, um ponto em comum: o massivo uso de expressões metafóricas como recurso pedagógico para explicar os conceitos.

Por fim, com base nos resultados e nas análises deste estudo, pode-se concluir que o emprego de metáforas e de expressões metafóricas se apresentam como um recurso pedagógico bastante eficaz, se não indispensável, para o ensino e o entendimento de conceitos científicos e, nesse sentido, parece-nos interessante que os professores sejam encorajados a fazer uso dele a fim de tornar as explicações desses conceitos mais abrangentes e interessantes para os alunos.

Referências

- ANDRADE, A. D. de. *A metáfora no Discurso das Ciências*. 2010. 174 f. Dissertação (Mestrado em Letras-Linguística) - Programa de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, 2010.
- BROWN, T. L. *Making Truth: Metaphor in Science*. Urbana, Illinois: University of Illinois Press, 2003.
- CAMERON, L. *Metaphor in educational discourse*. London: Continuum. 2003.
- _____. *Identifying and describing metaphor in spoken discourse data*. In: CAMERON, L. LOW, G. (Orgs.). *Researching and Applying Metaphor*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 105-134.
- COOK, G. *The Discourse of Advertising*. London: Routledge, 2001.
- DAVIES, M. *Corpus of News on the Web (NOW)*. Disponível em: <https://www.corpusdoportugues.org/now/>, 2020. Acesso 02 abr. 2020.
- EUBANKS, P. *A War of Words in the Discourse of Trade: The Rhetorical Constitution of Metaphor*. Carbondale: Southern Illinois University Press, 2000.
- FORCEVILLE, C. *Pictorial Metaphor in Advertising*. London: Routledge, 1996.
- GIL, M. M. *Metáfora no ensino de língua materna: em busca de um novo caminho*. 2012. 156 f. Dissertação (Mestrado em Letras- Linguística Aplicada) – Programa de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2012.
- HOBBS, T. *Leviathan*. (Org.) HAY, Rod. London: McMaster University Archive of the History of Economic Thought, 1997. Originalmente publicado em 1651.
- KELLER, E. F. *Refiguring Life: Metaphors of Twentieth-century Biology*. New York: Columbia University Press, 1995.
- KUHN, T. S. Metaphor in Science. In: ORTONY, Andrew (Org.). *Metaphor and Thought*. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. p. 533-542.
- LAKOFF, G.; ESPENSON, J.; SCHWARTZ, A. *Master Metaphor List*. 2ª ed. California: Cognitive Linguistics Group University of California at Berkeley, 1991. Disponível em: <http://araw.mede.uic.edu/~alansz/metaphor/METAPHORLIST.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2020.
- LAKOFF, G. *Conceptual Metaphor Home Page*. California, University of California, Berkeley, 22 mar. 1994. Disponível em: <http://www.lang.osaka-u.ac.jp/~sugimoto/MasterMetaphorList/MetaphorHome.html>. Acesso em: 03 abr. 2020.

- LAKOFF, G. JOHNSON, M. *Metáforas da vida cotidiana*. Tradução ZANOTTO, Mara Sophia et al. São Paulo: Editora Mercado de Letras, 2002. Originalmente publicado em 1980.
- LEARY, D. E. *Metaphors in the History of Psychology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- MUSOLFF, A. *Metaphor and Political Discourse: Analogical Reasoning in Debates about Europe*. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2004.
- NETO, A. C. da S.; FOSSILE, D. K.; HERÊNIO, K. K. P. A Metáfora no Livro Didático de Ensino Médio: um Estudo Feito a partir dos Manuais Aprovados Pelo PNLD 2014. *Fórum Linguístico*, Florianópolis, v.12, n.3, p.7 71 - 785, 2015.
- NERLICH, B.; HALLIDAY, C. Avian flu: the creation of expectations in the interplay between science and the media. *Sociology of Health and Illness*, Leeds, Inglaterra, Vol. 29, n.1, p. 46-65, Jan.-Feb., 2007.
- PRAGGLEJAZ. MIP: a method for identifying metaphorically used words in discourse. *Metaphor and Symbol*. Oxford, v. 22, n.1, p. 1-39, 2007.
- PROFA. BETH. Sistema Imunológico. Mountain View: Google, 2016. (12 min 48 s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mSFy3GINMjs>. Acesso em: 01 abr. 2020.
- PROF. KENNEDY RAMOS. *Sistema Imunológico*. Mountain View: Google, 2018. (34 min 48 s). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=IW_pOyMy74w&list=PLh1nSI6Y-RoMkTa357_rh0J2xO7MJE29T&index=5. Acesso em: 02 abr. 2020.
- REISFIELD, G. M. WILSON, G. R. Use of Metaphor in the Discourse on Cancer. *Journal of Clinical Oncology*, Alexandria, Virginia, v. 22, n.19, p. 4024- 4027, set-out, 2004.
- SCHABARUM, J. R.; CHISHMAN, R. L. de O. Creative metaphors in video lessons: the relationship between the novel and the conventional. *Revista Estudos da Linguagem*, Belo Horizonte, v.28, n.2, p.721-746, 2020. DOI: 10.17851/2237-2083.28.2.721-746. Disponível em: <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/relin/article/view/16321>. Acesso em 23 ago. 2020.
- SEMINO, E. *Metaphor in Discourse*. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.
- SONTAG, S. *AIDS and its Metaphors*. London: Penguin, 1988.
- TEMMERMAN, R. Metáforas pelas quais as biociências vivem. In: SIQUEIRA, M; OLIVEIRA, A. F. S. de. (Orgs.). *Cadernos de Tradução – Linguística Cognitiva*. 31ª ed. Porto Alegre: Instituto de Letras da UFRGS, 2012. P. 127-142.
- VILELLA, M. M.; FERRAZ, M. L. *Dicionário de Ciências Biológicas e Biomédicas*. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2015.
- Diadorim*, Rio de Janeiro, vol. 22, número 2, p. 409-437, 2020.